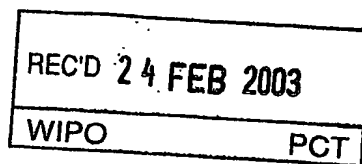


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/502491

Rec'd PCT/PTO 16 JUL 2004

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

102 28 424.5 ✓

Anmeldetag:

26. Juni 2002 ✓

Anmelder/Inhaber:Continental Teves AG & Co oHG,
Frankfurt am Main/DE**Bezeichnung:**

Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen

Priorität:30.01.2002 DE 102 03 485.0
04.03.2002 DE 102 09 559.0**IPC:**

B 60 T 17/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. Januar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

J003

Continental Teves AG & Co. oHG

24.06.02
GP/KR
P 10444

A. Otto
D. Dinkel

Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 42 34 013 A1 ist bereits ein Hydraulikaggregat für eine schlupfgeregelte Bremsanlage bekannt geworden, mit einem blockförmigen Aufnahmekörper, der nebeneinander in einer ersten und zweiten Ventilreihe insgesamt acht Ventilaufnahmebohrungen beinhaltet, in denen elektromagnetisch betätigbare Einlass- und Auslassventile eingesetzt sind. Zwischen den beiden Ventilreihen befindet sich eine Pumpenaufnahmebohrung und außerhalb zu den Ventilreihen sind zwei parallele Speicheraufnahmebohrungen angeordnet. Die Speicheraufnahmebohrungen sind quer zu den Ventilaufnahmebohrungen unmittelbar neben der die Auslassventil aufweisenden zweiten Ventilreihe angeordnet, während sich die Pumpenaufnahmebohrung parallel zu den beiden Ventilreihen erstreckt. Zwischen den beiden Ventilreihen ist mittig eine Motoraufnahmebohrung angeordnet, die sich achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen in die Pumpenaufnahmebohrung erstreckt.

Das vorgestellte Hydraulikaggregat ist ausschließlich für einen schlupffreien Bremsenbetrieb als auch für einen Einsatz zur Bremsschlupfregelung geeignet.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hydraulikaggregat der angegebenen Art mit einfachen Mitteln derart zu verbessern, dass unter Beibehaltung der beschriebenen Anordnung der Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrungen im Aufnahmekörper eine Erweiterung auf Antriebsschlupf- und Fahrdynamikregelung möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Hydraulikaggregat der eingangs genannten Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist daher eine dritte Ventilreihe vorgesehen, die zwischen der für die Bremsdruckgeberanschlüsse vorgesehenen Gehäuseebene und der für die erste Ventilreihe vorgesehenen Gehäuseebene in die erste Gehäusefläche des Aufnahmekörpers einmündet. Die somit unmittelbar neben der ersten Ventilreihe angeordnete dritte Ventilreihe gewährleistet eine einfache funktionelle Erweiterung des für Blockierdruckregelung ausgelegten Hydraulikaggregats zum Zwecke einer Antriebsschlupf- bzw. Fahrdynamikregelung, wozu in den beiden äußeren Ventilaufnahmebohrungen der dritten Ventilreihe als elektrische Umschaltventile ausgeführte, in Grundstellung geschlossene Magnetventile eingesetzt sind. In den beiden dazwischenliegenden Ventilaufnahmebohrungen der dritten Ventilreihe werden in Grundstellung geöffnete Trennventile in Form von Magnetventilen eingesetzt.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im Folgenden aus der Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand von Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine dreidimensionale Darstellung einer Gesamtansicht des Erfindungsgegenstandes zur Verdeutlichung aller Aufnahmebohrungen und Druckmittelkanäle im Aufnahmekörper,
- Fig. 2 eine Detailansicht aus Fig. 1 zur Erläuterung der Kanalverbindungen zwischen den in der dritten und ersten Ventilreihe angeordneten Ventilaufnahmebohrungen mit der Pumpenaufnahmebohrung, sowie den Anschluss der Speicheraufnahmebohrung an die Pumpen- und Ventilaufnahmebohrungen der zweiten Ventilreihe,
- Fig. 3 eine weitere Detailansicht aus Fig. 1 zur Erläuterung der zu den Rad- und zu den Drucksensoranschlüssen führenden Kanälen der ersten und zweiten Ventilreihe,
- Fig. 4 eine Detailansicht aus Fig. 1 zur Erläuterung des zwischen der ersten und zweiten Ventilreihe und den Speicheraufnahmebohrungen bestehenden Druckmittelrücklaufs.
- Fig. 5 eine weitere Detailansicht aus Fig. 1 mit einem gegenüber der Figur 1 geänderten Bremsdruckgeber- und Trennventilanschluss jeweils an der das elektrische Umschaltventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung.

Die Figur 1 zeigt in Perspektivdarstellung ein Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen, mit einem Aufnah-

mekörper 1, der in jeweils vier Ventilaufnahmebohrungen X1-X4, Y1-Y4 einer ersten und zweiten Ventilreihe X, Y Ein- und Auslassventile aufnimmt, die als Sacklöcher in eine erste Gehäusefläche A1 des Aufnahmekörpers einmünden, welche rechtwinklig zu einer zweiten Gehäusefläche A2 gelegen ist, in die mehrere Bremsdruckgeber- und Radbremsanschlüsse B1, B2, R1, R3 einmünden. Der blockförmige Aufnahmekörper 1 ist ferner von einer Pumpenaufnahmebohrung 5 durchdrungen, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen X1-X4, Y1-Y4 in den Aufnahmekörper 1 gerichtet ist. Die Pumpenaufnahmebohrung 5 ist zwischen den vertikal zur ersten Gehäusefläche A1 ausgerichteten Achsen der Ventilaufnahmebohrungen X1-X4, Y1-Y4 der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y angeordnet. Auf die Pumpenaufnahmebohrung 5 ist in einem lotrechten Abstand zur ersten Gehäusefläche A1 eine Motoraufnahmebohrung 13 gerichtet, die nicht nur zur Befestigung eines die Pumpkolben in der Pumpenaufnahmebohrung 5 betätigenden Elektromotors dient, sondern auch einen Kurbel- bzw. Exzenterantrieb beinhaltet.

In den Aufnahmekörper 1 münden in eine dritte Gehäusefläche A3, die der zweiten Gehäusefläche A2 parallel entgegengerichtet ist, zwei parallel nebeneinander angeordnete Speicheraufnahmebohrung 9 ein, die quer zu den Achsen der Ventilaufnahmebohrungen Y1-Y4 der zweiten Ventilreihe Y ausgerichtet sind. In die Speicheraufnahmebohrungen 9 sind federbeaufschlagte Kolben eingesetzt. Die Tiefe der Speicheraufnahmebohrungen 9 ist kleiner bemessen als der Horizontalabstand der zweiten Ventilreihe Y von der dritten Gehäusefläche A3, so dass die Verbindung der dritten Ventilreihe Y mit den Speicheraufnahmebohrungen 9 über mehrere Rücklaufkanäle 10 erfolgt.

In den Ventilaufnahmebohrungen Y1-Y4 der zweiten Ventilreihe Y sind elektromagnetisch betätigbare, in der Grundstellung stromlos geschlossene Auslassventile angeordnet. Die vertikalen Achsen der Ventilaufnahmebohrungen Y1-Y4 der zweiten Ventilreihe Y erstrecken sich zwischen den beiden Speicheraufnahmebohrungen 9 und der Pumpenaufnahmebohrung 5 in den Aufnahmekörper 1.

Um eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeberanschluss B1 bzw. B2 und den Radbremsanschlüssen R1, R2 des ersten Bremskreises bzw. mit den Radbremsanschlüssen R3, R4 herzustellen, bedarf es mehrerer die Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrungen verbindender Kanäle, die ebenso wie die Ventil-, Speicher- und Pumpenaufnahmebohrungen im Wesentlichen durch geschickte Bohroperationen innerhalb des Aufnahmekörpers 1 hergestellt sind.

Um mit Blick auf die gestellte Aufgabe der Erfindung die ursprüngliche Bearbeitung des Aufnahmekörpers 1 möglichst unverändert und damit einfach zu gestalten, wird daher vorgeschlagen, dass am besten zwischen der ersten, die Ventilaufnahmebohrungen X1-X4 für die Einlassventile aufweisenden Ventilreihe X und der zweiten Gehäusefläche A2 eine dritte Ventilreihe Z im Aufnahmekörper 1 angeordnet wird, die für jeden Bremskreis in einer Ventilaufnahmebohrung Z1 bzw. Z4 ein in Grundstellung geschlossenes elektrisches Umschaltventil aufnimmt, wobei die hydraulische Verbindung der Ventilaufnahmebohrung Z1 bzw. Z4 mit der Pumpenaufnahmebohrung 5 über einen Abschnitt eines Ansaugkanals 6 erfolgt, welcher die erste Ventilreihe X zum Anschluss an die Pumpenaufnahmebohrung 5 überquert.

Für jeden Bremskreis befindet sich außerdem in der dritten

Ventilreihe Z wenigstens eine weitere Ventilaufnahmebohrung Z2 bzw. Z3, in die ein elektromagnetisch betätigbares, in Grundstellung stromlos geöffnetes Trennventil eingesetzt ist, wobei die weitere Ventilaufnahmebohrung Z2 bzw. Z3 über einen kurzen Kanal 3, der vorzugsweise als Schrägkanal ausgeführt ist, mit der das Umschaltventil aufweisenden Ventilaufnahmebohrung Z1 bzw. Z4 verbunden ist.

Weiterhin ist die das Trennventil aufweisende Ventilaufnahmebohrung Z2 bzw. Z3 jeweils an einem zur ersten Ventilreihe X führenden Einlasskanal 4 angeschlossen, der in der ersten Ventilreihe X jeweils in den Boden einer als Sackbohrung ausgeführten Ventilaufnahmebohrung X2 einmündet, die ein elektromagnetisch betätigbares, in Grundstellung stromlos geöffnetes Einlassventil aufnimmt. Der Einlasskanal 4 eines jeden Bremskreises setzt sich entlang der ersten Ventilreihe X in Richtung auf eine Geräuschkämpfungskammer 7 fort, die unmittelbar achspärallel neben der Pumpenaufnahmebohrung 5 in eine vierte Gehäusefläche A4 in Form eines kurzen Sackbohrung einmündet. Hingegen erstreckt sich die Pumpenaufnahmebohrung 5 hindurch der vierten Gehäusefläche bis zur gegenüberliegenden Gehäusefläche des Aufnahmekörpers 1. An den äußeren Enden der Pumpenaufnahmebohrung 5 durchquert jeweils ein Druckkanal 8 die Pumpenaufnahmebohrung 5 in Richtung auf die Geräuschkämpfungskammern 7, wozu der Druckkanal 8 vorzugsweise als Schrägkanal ausgeführt ist, der radial in die für die Geräuschkämpfungskammern 7 vorgesehenen Sackbohrung einmündet.

Bezüglich den bisher anhand der Figur 1 erläuterten Einzelheiten wird überdies auf die Darstellung in Figur 2 hingewiesen, soweit die beschriebenen Einzelheiten nicht ohne weiteres aus Figur 1 hervorgehen.

Der jeweils von den äußeren Enden der Pumpenaufnahmebohrung 5 abgewandte, in Nähe der Motoraufnahmebohrung 13 gelegene Bohrungsabschnitt der Pumpe ist zu jeder Speicheraufnahmebohrung 9 hin vom Ansaugkanal 6 durchdrungen, der in den Boden der Speicheraufnahmebohrung 9 einmündet. In dem kurzen Abschnitt des Ansaugkanals 6, der zwischen der Pumpenaufnahmebohrung 5 und der Speicheraufnahmebohrung 9 gelegen ist, befindet sich außerdem ein in der Richtung der Pumpenaufnahmebohrung 5 öffnendes Rückschlagventil, so dass in jedem Bremskreis ein vom Bremsdruckgeberanschluss B1 bzw. B2 über das elektrische Umschaltventil in den ersten Abschnitt des Ansaugkanals 6 einströmendes Druckmittel ausschließlich zur Saugseite der in der Pumpenaufnahmebohrung 5 angeordneten Pumpe gelangt.

Außer dem kurzen Abschnitt des Ansaugkanals 6 mündet in den Boden der Speicheraufnahmebohrung 9 wenigstens ein Rücklaufkanal 10 ein, welcher mit den die Auslassventile aufnehmenden Ventilaufnahmebohrungen Y1, Y2 bzw. Y3, Y4 verbunden ist, die etwas tiefer zur Speicheraufnahmebohrung 9 im Aufnahmekörper 1 angeordnet sind. Die zweite Ventilreihe Y befindet sich somit in unmittelbarer Nähe zur Speicheraufnahmebohrung (9), so dass möglichst kurze Rücklaufkanäle 10 und kurze Ansaugkanäle 6 zu den Speicheraufnahmebohrungen 9 führen, wodurch sich die Evakuierung, die Befüllung und die Leistungsfähigkeit der Pumpe verbessert.

In vorliegendem Beispiel ist jede Ventilaufnahmebohrung Y1, Y2 bzw. Y3, Y4 der zweiten Ventilreihe Y als möglichst kurzes Sackloch ausgeführt. Jeder Boden der Ventilaufnahmebohrungen Y1-Y2 ist jeweils mit einem zur Speicheraufnahmebohrung 9 führende Abschnitt eines Rücklaufkanals 10 verbunden. Jeder

Rücklaufkanal 10 ist als Winkelkanal seitlich zum kurzen Abschnitt des Ansaugkanals 6 angeordnet. Unterhalb der in die Böden der Ventilaufnahmebohrungen Y1-Y4 einmündenden Rücklaufkanäle 10 sind die Ventilaufnahmebohrungen Y1-Y4 von den Raddruckkanälen 11 durchsetzt, die sich jeweils radial oder tangential durch die in der zweiten Ventilreihe (Y) angeordneten Ventilaufnahmebohrungen Y1, Y2 bzw. Y3, Y4 zu den in der ersten Ventilreihe X angeordneten Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 bzw. X3, X4 fortsetzen. Die Raddruckkanäle 11 führen an der dritten Ventilreihe Z vorbei zu den Radbremsanschlüssen R1, R2 bzw. R3, R4.

Ferner setzt sich jeweils ein weiterer Abschnitt der Raddruckkanäle 11 jeweils radial oder tangential durch die in der zweiten Ventilreihe Y angeordneten Ventilaufnahmebohrungen Y1, Y2 bzw. Y3, Y4 unterhalb der Speicheraufnahmebohrungen 9 zur dritten Gehäusefläche A3 fort, wo jeweils am Endabschnitt eines jeden Raddruckkanals 11 zur Erfassung der an den vier Radbremsanschlüssen R1-R4 anstehenden Bremsdrücke jeweils eine Drucksensoraufnahmebohrung W1-W4 angeschlossen ist.

Die Figur 3 zeigt diesbezüglich eine besonders überschaubare Darstellung aller Raddruckkanäle 11 und Drucksensoraufnahmebohrungen W1, W2, W3, W4, die in der horizontalen Ebene der ersten und zweiten Ventilreihen X, Y angeordnet sind.

Schließlich erlaubt die äußerst kompakt bauende Anordnung aller Kanäle und Aufnahmebohrungen im Aufnahmekörper 1 bei Bedarf die Integration eines Sacklochs für jeden Bremskreis zur Aufnahme eines Pumpensaugdämpfers 12 neben der für das Umschaltventil vorgesehenen Ventilaufnahmebohrung Z1, wozu das Sackloch über einen Saugdämpferkanal 2 mit der das Um-

schaltventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung Z1 verbunden ist (siehe Figuren 1 und 5).

Wie aus Figur 1 deutlich wird, münden aufgrund der zweikreisigen Auslegung der Bremsanlage in der Nähe der Außenkanten des blockförmigen Aufnahmekörpers 4 in die zweite Gehäusefläche A2 zwei Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 sowie die zwei Radbremsanschlüsse R1, R3 ein. Da es sich um eine Bremsanlage für ein mehrspuriges, an vier Rädern gebremstes Kraftfahrzeug handelt, befinden sich zwei weitere Radbremsanschlüsse R2, R4 beispielhaft auf der Oberseite des Aufnahmekörpers 1. Je nach Montage- bzw. Einbauverhältnissen können die Radbremsanschlüsse R2, R4 selbstverständlich auch in der zweiten Gehäusefläche A2 angeordnet werden.

Dem ersten Bremskreis ist somit der Bremsdruckgeberanschluss B1 zugeordnet, der über die Ventilaufnahmebohrungen Z1, Z2 in der dritten Ventilreihe Z und den Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 in der ersten Ventilreihe X normalerweise an den Radbremsanschlüssen R1, R2 angeschlossen ist. Damit besteht im schlupffreien Bremsenbetrieb über die Ventilaufnahmebohrung Z1, den Schrägkanal 3, die Ventilaufnahmebohrung Z2 und den Einlasskanal 4 eine ungehinderte Verbindung zu den offenen Einlassventilen in den beiden Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 der ersten Ventilreihe X, die über die beiden nebeneinander angeordneten Raddruckkanäle 11 unmittelbar mit den Radbremsanschlüssen R1, R2 des ersten Bremskreises verbunden sind.

Zur Bremsschlupfregelung besteht in einer Druckabbauphase für den ersten Bremskreis eine Druckmittelverbindung der beiden Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 über den einen Abschnitt des Raddruckkanals 11 zu den offen geschalteten Auslassventilen in den beiden Ventilaufnahmebohrungen Y1, Y2,

so dass von dort über die sich an den Böden der Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 anschließenden Rücklaufkanäle 10 überschüssiges Bremsdruckvolumen in die Speicheraufnahmebohrung 9 des ersten Bremskreises gelangt, aus der zum Zweck des erneuten Bremsdruckaufbaus das darin gespeicherte Druckmittel der Radbremsen des ersten Bremskreises über den kurzen Abschnitt des Ansaugkanals 6 von einem Pumpkolben in der Pumpenaufnahmebohrung 5 zum Druckkanal 8, zur Geräuschkämpfungskammer 7 und wieder über den zur ersten Ventilreihe X längs verlaufenden Abschnitt des Einlasskanals 4 zu den Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 gefördert wird. Sofern die Auslassventile in der Ventilreihe Y wieder geschlossen sind, gelangt das von der Pumpe geförderte Druckmittel im Falle des Druckaufbaus in den Radbremsen durch die geöffneten Einlassventile in die Raddruckkanäle 11 und damit zu den Radbremsanschlüssen R1, R2. Soll aber der Radbremsdruck in einer der Radbremsen konstant gehalten werden, dann verharren sowohl das der Radbremse zugehörige Einlass- als auch Auslassventil in der Schließstellung, wodurch die Verbindung zwischen dem Einlasskanal 4 und dem Raddruckkanal 11 in der ersten Ventilreihe X als auch die Verbindung des Raddruckkanals 11 mit dem Rücklaufkanal 10 in der zweiten Ventilreihe Y unterbrochen sind.

In dem bereits beispielhaft beschriebenen Bremskreis wird zur Antriebsschlupf- als auch Fahrdynamikregelung das in der Ventilaufnahmebohrung Z2 der dritten Ventilreihe Z eingesetzte Trennventil elektromagnetisch geschlossen und das in der Ventilaufnahmebohrung Z1 angeordnete Umschaltventil geöffnet, so dass über den seitlich in die Ventilaufnahmebohrung Z1 einmündenden Bremsdruckgeberanschluss B1 Druckmittel zu dem am Boden der Ventilaufnahmebohrung Z1 angeordneten ersten Abschnitt des Ansaugkanals 6 gelangt, der somit auf

kürzestem Weg (unter Umgehung der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y) eine direkte Verbindung zur Pumpenaufnahmebohrung 5 herstellt. Der in der Pumpenaufnahmebohrung 5 eingesetzte Pumpkolben fördert sodann über das in der Pumpenaufnahmebohrung 5 eingesetzte Pumpendruckventil Druckmittel in den Druckkanal 8 und von dort über den bereits erwähnten Einlasskanal 4 zu den Ventilaufnahmebohrungen X1, X2, die je nach vorliegendem Druckregelzyklus entweder von den Einlassventilen in Richtung der Radbremsanschlüsse R1, R2 geöffnet oder verschlossen sind.

Aus der räumlichen Darstellung des erfindungsgemäßen Hydraulikaggregats geht hervor, dass zwischen den einzelnen Ventilreihen X, Y, Z mittels Gerad- und Schrägbohrungen ein Druckmittelkanalsystem geschaffen ist, das eine funktionsgerechte Erweiterung zur Antriebsschlupf- als auch Fahrdynamikregelung ermöglicht und andererseits herstelltechnisch möglichst einfach zu realisieren ist.

Durch die gewählte Lage der dritten Ventilreihe Z ergibt sich vorteilhaft für jeden Bremskreis ein besonders kurzer, widerstandsarmer Ansaugkanal 6 zwischen dem Bremsdruckgeberanschluss B1 bzw B2 und der zugeordneten Pumpenaufnahmebohrung 5. Der Ansaugkanal 6 ist damit schnell und einfach zu entlüften sowie zu befüllen. Schnell und zuverlässig kann überdies das Druckmittel über den Bremsdruckgeberanschluss B1 bzw. B2 auf kürzestem Weg mittels einer Kolbenpumpe in der Pumpenaufnahmebohrung 5 angesaugt werden.

Bezüglich dem Aufbau und der Funktion der für den zweiten Bremskreis erforderlichen Elemente, die spiegelsymmetrisch zu den Elementen des ersten Bremskreises im Aufnahmekörper 1 angeordnet sind, gilt analog das bereits bisher zum ersten

Bremskreis Beschriebene.

Zur Verdeutlichung der bisher beschriebenen Konstruktion und Funktion des Hydraulikaggregats wird im nachfolgenden anhand den Figuren 2 bis 5 die Blockverbohrung für die in der Figur 1 teilweise verdeckten Stellen des Aufnahmekörpers 1 beschrieben.

Hierzu zeigt die Figur 2 eine Detailansicht aus Fig. 1 zur Erläuterung der Verbindungen zwischen den in der dritten und ersten Ventilreihe Z, X angeordneten Ventilaufnahmebohrungen Z2, Z3 über den Einlasskanal 4 mit der Pumpenaufnahmebohrung 5 für jeden Bremskreis, wodurch das von der Pumpe geförderte Druckmittel entweder über die in der ersten Ventilreihe X offen geschalteten Einlassventile zu den Raddruckkanälen 11 und damit zu den Radbremsanschlüssen R1, R2 (siehe Figur 3) gelangt oder in der Schließstellung der Einlassventile über den die erste Ventilreihe X mit der dritten Ventilreihe Z verbindenden Einlasskanal 4 zum Trennventil in der Ventilaufnahmebohrung Z2 zurückwirkt. In der normalerweise geöffneten Schaltstellung des Trennventils wirkt somit in der zuvor erläuterten Schließstellung des Einlassventils der Pumpendruck über den an der Ventilaufnahmebohrung Z3 seitlich angeschlossenen Kanal 3 in die Ventilaufnahmebohrung Z1 und zum Bremsdruckgeberanschluss B1 zurück (siehe hierzu auch Figur 1).

Aus der Figur 2 ist ersichtlich, dass der quer zur dritten und der ersten Ventilreihe Z, X verlaufende Abschnitt des Einlasskanals 4 fertigungstechnisch aus der zweiten Gehäusefläche A2 als Sackloch mittels einer einfachen Bohroperation oberhalb der Ventilaufnahmebohrungen Z2, X2 ausgeführt ist. Die eigentliche Verbindung dieses quer zu den Ventilreihen

X, Z verlaufenden Kanalabschnitts kommt sodann durch jeweils eine von der ersten Gehäusefläche A1 in die Ventilaufnahmebohrungen Z2, X2 gerichtete Bohroperation zustande, welche die Böden der Ventilaufnahmebohrungen Z2, X2 in Richtung des darüber befindlichen Kanalabschnitts des Einlasskanals 4 durchdringt und den Kanalabschnitt anschneidet.

Gleichfalls wird der oberhalb entlang der ersten Ventilreihe X horizontal verlaufende Abschnitt des Einlasskanals 4 mittels einer den Einlasskanal 4 anschneidenden Bohroperation von der vierten Gehäusefläche A4 aus hergestellt. Die Verbindung der äußeren Ventilaufnahmebohrung X1 mit dem horizontalen Abschnitt des Einlasskanals 4 erfolgt sodann durch eine von der ersten Gehäusefläche A1 vertikal durch die Ventilaufnahmebohrung X1 gerichteten Bohrvorgang, sofern nicht schon während der horizontalen Bohroperation zur Herstellung des Einlasskanals 4 ein unmittelbarer Anschnitt der Böden der Ventilaufnahmebohrungen X1, X2 vorgesehen ist.

In vorliegenden Beispiel mündet der horizontale Abschnitt des Einlasskanals 4 in eine im Bereich der vierten Gehäusefläche A4 angeordnete Geräuschkämpfungskammer 7, die über einen Druckkanal 8 mit der Druckseite der Pumpenaufnahmebohrung 5 verbunden ist. Der Druckkanal 8 ist mittels einer schräg von oben in den Aufnahmekörper 1 gerichtete Bohrung hergestellt, die den äußeren Endbereich der Pumpenaufnahmebohrung 5 bis zum Anschnitt der Geräuschkämpfungskammer 7 durchdringt. Sowohl die Geräuschkämpfungskammer 7 als auch die schräge Einmündungsstelle des Druckkanals 8 sind mittels Stopfen nach außen hin druckmitedicht verschlossen.

Die Figur 3 zeigt einen Ausschnitt des Aufnahmekörpers 1 im Bereich der die erste und zweite Ventilreihe X, Y mit den

Radanschlüssen R1-R4 und den Drucksensoraufnahmebohrungen W1-W4 verbindenden Abschnitte der Raddruckkanäle 11. Die für die Radbremsen erforderlichen vier Raddruckkanäle 11 sind abbildungsgemäß parallel nebeneinander von der dritten Gehäusefläche A3 aus auf die parallel nebeneinander angeordneten Ventilaufnahmebohrungen X1-X4, Y1-Y4 gerichtet. Das erforderliche Bohrwerkzeug durchdringt hierzu die Ventilaufnahmebohrungen der zweiten Ventilreihe Y vollständig und schneidet die Wände der Ventilaufnahmebohrungen in der ersten Ventilaufnahmebohrung X an. Die Verbindung der Radbremsanschlüsse R1-R4 mit den Ventilaufnahmebohrungen in der ersten Ventilreihe X erfolgt über den letzten Abschnitt der raddruckkanäle 11 je nach Lage der Radbremsanschlüsse R1-R4. Hierzu ist je nach gewählter Lage der Radbremsanschlüsse R1-R4 gegebenenfalls zusätzlich eine Schräg- oder Querbohrung zweckmäßig. Die Enden der Raddruckkanäle 11 sind in der dritten Gehäusefläche A3 dicht verschlossen, während die parallel, unmittelbar neben der zweiten Ventilreihe Y in einer vierten Lochreihe W angeordneten Drucksensoraufnahmebohrungen W1-W4 mittels geeigneter Sensoren verschlossen sind, die ebenso wie die Ventile in den Ventilreihen in der Regel aus der ersten Gehäusefläche A1 hervorstehen.

In der Figur 4 wird im Anschluss an die Figur 3 die Verbindung jeder Ventilaufnahmebohrung der zweiten Ventilreihe Y über die Rücklaufkanäle 10 zu den Speicheraufnahmebohrungen 9 gezeigt, die sich oberhalb der Lochreihe W befinden. Die Fortführung jedes Rücklaufkanals 10 erfolgt als Winkelkanal, der durch das Zusammentreffen einer horizontalen und vertikalen Bohroperation zustande kommt, wozu jeweils ein Bohrvorgang in die jeweilige Ventilaufnahmebohrung der zweiten Ventilreihe Y und in den Boden der Speicheraufnahmebohrung gerichtet ist. Ferner sind sämtliche vertikalen Anschlüsse

der Einlasskanäle 4 an den Böden der vier Ventilaufnahmebohrungen X1-X4 in der ersten Ventilreihe X als auch die am Umfang der Ventilaufnahmebohrungen X1-X4 einmündenden Rad-druckkanäle 11 gut zu erkennen.

Die Figur 5 zeigt schließlich eine weitere Detailansicht des Erfindungsgegenstands mit einem gegenüber der Figur 1 geänderten Bremsdruckgeber- und Trennventilanschluss an der das elektrische Umschaltventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung Z1. Der Kanal des Bremsdruckgeberanschlusses B1 bzw. B2 mündet nunmehr in erhöhter Lage in die zweite Gehäusefläche A2 ein, so dass dieser oberhalb des Bodens der Ventilaufnahmebohrung Z1 linear zur Aufnahmebohrung des Pumpensaugdämpfers 12 weitergeführt ist. Folglich schließt sich der erste Abschnitt des Ansaugkanals 6 nunmehr unterhalb des Bodens an der Wand der Ventilaufnahmebohrung Z1 an. Durch das nunmehr gegenüber der Figur 1 vorgenommene Vertauschen der Kanalan-schlüsse kann bei Bedarf die Ventilaufnahmebohrung Z1 und damit auch das Umschaltventil umgekehrt durchströmt werden.

Außerdem ist der Kanal 3 in Figur 5 als Schrägkanal unmittelbar von der ersten Gehäusefläche A1 aus durch die Ventilaufnahmebohrung Z2 zum Anschlusspunkt des Bremsdruckgeberanschlusses B1 bzw. B2 zum Boden der Ventilaufnahmebohrung Z1 geführt. Ferner ist in der Figur 5 ein weiterer Drucksensoranschluss 14 zwischen den beiden Speicheraufnahmebohrungen 9 angeordnet, der über einen die Pumpenaufnahmebohrung 5 schräg überquerenden Druckmesskanal an der Aufnahmebohrung des Pumpensaugdämpfers 12 angeschlossen ist, wodurch sich der am Bremsdruckgeberanschluss B2 anstehende Druck mittels einer geeigneten Sensorik erfassen lässt.

Bezüglich der in der Figur 5 abgebildeten weiteren Einzel-

heiten wird auf die vorangegangenen Erläuterungen zu den Figuren 1-4 verwiesen.

Bezugszeichenliste

- 1 Aufnahmekörper
- 2 Saugdämpferkanal
- 3 Kanal
- 4 Einlasskanal
- 5 Pumpenaufnahmebohrung
- 6 Ansaugkanal
- 7 Geräuschkämpfungskammer
- 8 Druckkanal
- 9 Speicheraufnahmebohrung
- 10 Rücklaufkanal
- 11 Raddruckkanal
- 12 Pumpensaugdämpfer
- 13 Motoraufnahmebohrung
- 14 Drucksensoranschluß
- X1 Ventilaufnahmebohrung
- X2 Ventilaufnahmebohrung
- X3 Ventilaufnahmebohrung
- X4 Ventilaufnahmebohrung
- Y1 Ventilaufnahmebohrung
- Y2 Ventilaufnahmebohrung
- Y3 Ventilaufnahmebohrung
- Y4 Ventilaufnahmebohrung
- Z1 Ventilaufnahmebohrung
- Z2 Ventilaufnahmebohrung
- Z3 Ventilaufnahmebohrung
- Z4 Ventilaufnahmebohrung
- W1 Drucksensoraufnahmebohrung
- W2 Drucksensoraufnahmebohrung
- W3 Drucksensoraufnahmebohrung
- W4 Drucksensoraufnahmebohrung
- X Ventilreihe

Y Ventilreihe

Z Ventilreihe

W Lochreihe

B1 Bremsdruckgeberanschluss

B2 Bremsdruckgeberanschluss

A1 Gehäusefläche

A2 Gehäusefläche

A3 Gehäusefläche

A4 Gehäusefläche

R1 Radbremsanschluss

R2 Radbremsanschluss

R3 Radbremsanschluss

R4 Radbremsanschluss

Patentansprüche

1. Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen, mit einem Aufnahmekörper, der in mehreren Ventilaufnahmebohrungen einer ersten und zweiten Ventilreihe Ein- und Auslassventile aufnimmt, die in eine erste Gehäusefläche des Aufnahmekörpers einmünden, die unter einem Winkel versetzt zu einer zweiten Gehäusefläche gelegen ist, in deren Bereich vorzugsweise mehrere Bremsdruckgeber- und/oder Radbremsanschlüsse einmünden, mit einer im Aufnahmekörper angeordneten Pumpenaufnahmebohrung, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den Aufnahmekörper gerichtet ist, wobei die Pumpenaufnahmebohrung zwischen den Achsen der Ventilaufnahmebohrungen der ersten und zweiten Ventilreihe angeordnet ist, mit einer im Aufnahmekörper angeordneten Motoraufnahmebohrung, die auf die Pumpenaufnahmebohrung gerichtet ist, mit einer in den Aufnahmekörper einmündenden Speicheraufnahmebohrung, die quer zu den Achsen der Ventilaufnahmebohrungen in eine dritte Gehäusefläche einmündet, welche der zweiten Gehäusefläche entgegengesetzt ist, mit in den Ventilaufnahmebohrungen der zweiten Ventilreihe angeordneten Auslassventilen, wobei in der zweiten Ventilreihe die Achsen der Ventilaufnahmebohrungen zwischen der Speicheraufnahmebohrung und der Pumpenaufnahmebohrung in den Aufnahmekörper gerichtet sind, sowie mit mehreren die Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrungen verbindenden Kanälen, die eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeber und mehreren Radbremsen herzustellen vermögen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der ersten, die Ventilaufnahme-

bohrungen für die Einlassventile aufweisenden Ventilreihe (X) und der zweiten Gehäusefläche (A2) eine dritte Ventilreihe (Z) im Aufnahmekörper (1) angeordnet ist, die wenigstens in einer Ventilaufnahmebohrung (Z1) ein in Grundstellung geschlossenes elektrisches Umschaltventil aufweist, dessen hydraulische Verbindung mit der Pumpenaufnahmebohrung (5) über einen Abschnitt eines Ansaugkanals (6) erfolgt, welcher die erste Ventilreihe (X) zum Anschluss an die Pumpenaufnahmebohrung (5) überquert.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine weitere Ventilaufnahmebohrung (Z2) der dritten Ventilreihe (Z), in die ein Trennventil eingesetzt ist, über einen Kanal (3), vorzugsweise einen Schrägkanal, mit der das Umschaltventil aufweisenden Ventilaufnahmebohrung (Z1) verbunden ist.
3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die das Trennventil aufweisende Ventilaufnahmebohrung (Z2) an einem zur ersten Ventilreihe (X) führenden Einlasskanal (4) angeschlossen ist, der in der ersten Ventilreihe (X) jeweils in den Boden einer als Sackbohrung ausgeführten Ventilaufnahmebohrung (X2) einmündet, die ein Einlassventil aufnimmt.
4. Hydraulikaggregat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Einlasskanal (4) längs der ersten Ventilreihe (X) in Richtung auf eine Geräuschdämpfungskammer (7) fortsetzt, die unmittelbar neben der Pumpenaufnahmebohrung (5) in eine vierte Gehäusefläche (A4) einmündet, in die sich auch die Pumpenaufnahmebohrung (5) erstreckt.

5. Hydraulikaggregat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Druckkanal (8) die Pumpenaufnahmebohrung (5) am äußeren Ende der Pumpenaufnahmebohrung (5) in Richtung auf die Geräuschkämpfungskammer (7) radial durchdringt, wozu der Druckkanal (8) vorzugsweise als Schrägkanal ausgeführt ist, der radial in eine für die Geräuschkämpfungskammer (7) vorgesehenen Sackbohrung einmündet.
6. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpenaufnahmebohrung (5) in Richtung auf die Speicheraufnahmebohrung (9) vom Ansaugkanal (6) durchdrungen ist, wobei der Ansaugkanal (6) in den Boden der Speicheraufnahmebohrung (9) einmündet.
7. Hydraulikaggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Abschnitt des Ansaugkanals (6), der zwischen der Pumpenaufnahmebohrung (5) und der Speicheraufnahmebohrung (9) gelegen ist, ein in der Richtung der Pumpenaufnahmebohrung (5) öffnendes Rückschlagventil eingesetzt ist.
8. Hydraulikaggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Boden der Speicheraufnahmebohrung (9) ein Rücklaufkanal (10) einmündet, der wenigstens mit einer der die Auslassventile aufnehmenden Ventilaufnahmebohrungen (Y2)) verbunden ist, die unmittelbar neben der Speicheraufnahmebohrung (9) in der zweiten Ventilereihe (Y) angeordnet ist.
9. Hydraulikaggregat nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Ventilaufnahmebohrung (Y1, Y2) der zwei-

ten Ventilreihe (Y) als Sackloch ausgeführt ist, an dessen Boden ein zur Speicheraufnahmebohrung (9) führender Rücklaufkanal (10) angeschlossen ist.

10. Hydraulikaggregat nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Rücklaufkanal (10) an der Pumpenaufnahmebohrung (5) vorbei jeweils radial oder tangential durch die in der zweiten Ventilreihe (Y) angeordnete Ventilaufnahmebohrung (Y2) zu der in der ersten Ventilreihe (X) angeordnete Ventilaufnahmebohrung (X2) erstreckt, die mittels eines an der dritten Ventilreihe (Z) vorbeigeführten Raddruckkanals (11) mit dem neben oder oberhalb der dritten Ventilreihe (Z) angeordneten Radbremsanschluss (R2) verbunden ist.
11. Hydraulikaggregat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ein Abschnitt des Rücklaufkanals (10) jeweils radial oder tangential durch die in der zweiten Ventilreihe (Y) angeordnete Ventilaufnahmebohrung (Y2) an der Speicheraufnahmebohrung (9) vorbei zur dritten Gehäusefläche (A3) erstreckt, wobei an diesem Abschnitt des Rücklaufkanals (10) eine Drucksensoraufnahmebohrung (W2) angeschlossen ist.
12. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass neben der für das Umschaltventil vorgesehenen Ventilaufnahmebohrung (Z1) im Aufnahmekörper (1) ein Sackloch zur Aufnahme eines Pumpensaugdämpfers (12) vorgesehen ist, welches über einen Druckkanal (13) mit der das Umschaltventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung (Z1) verbunden ist.

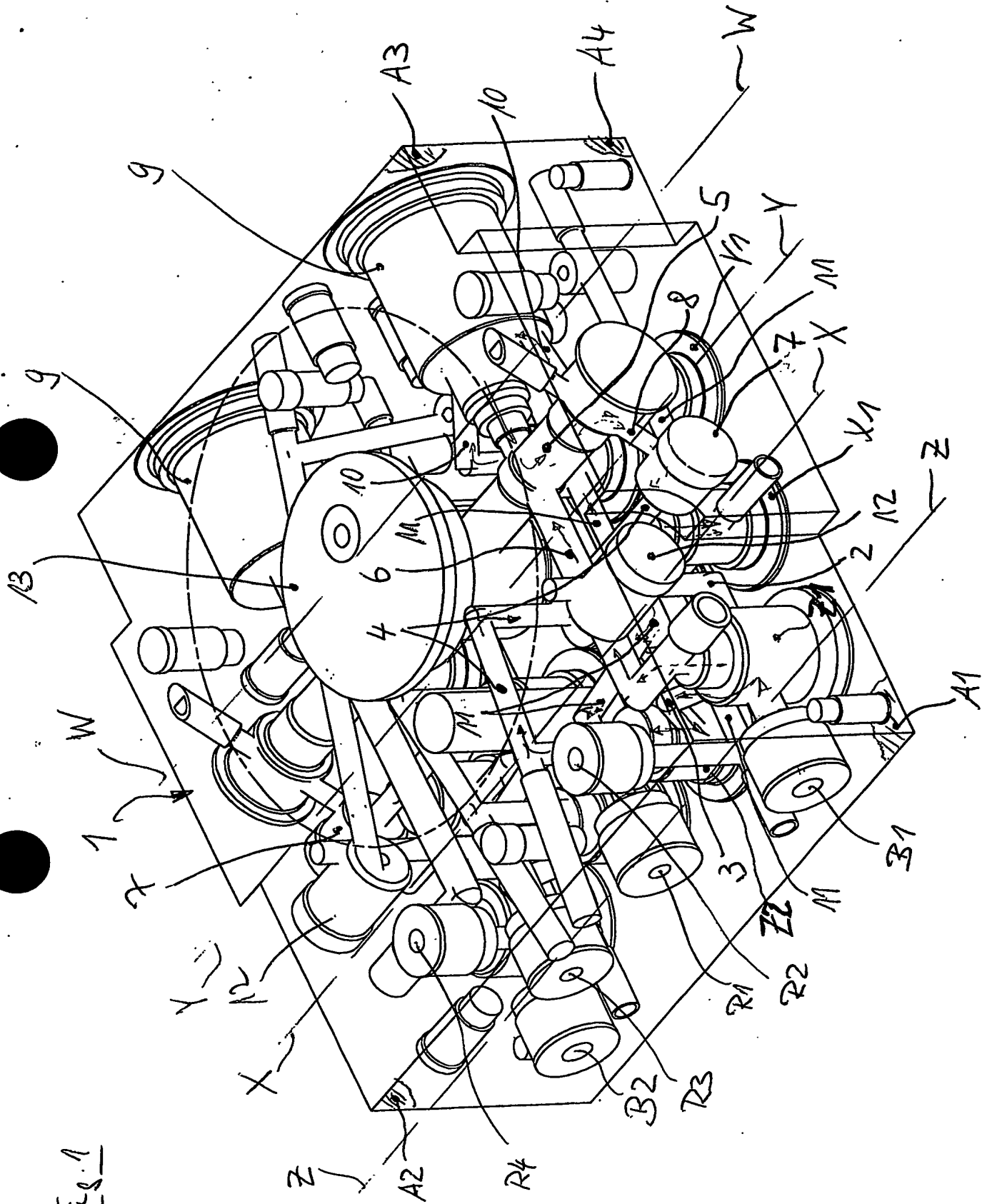
Zusammenfassung

Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat, dass zwischen einer ersten, die Ventilaufnahmebohrungen (X1-X4) für die Einlassventile aufweisenden Ventilreihe (X) und der zweiten Gehäusefläche (A2) eine dritte Ventilreihe (Z) im Aufnahmekörper (1) aufweist, wobei die dritte Ventilreihe (Z) wenigstens in einer Ventilaufnahmebohrung (Z1) ein in Grundstellung geschlossenes elektrisches Umschaltventil aufweist, dessen hydraulische Verbindung mit der Pumpenaufnahmebohrung (5) über einen Abschnitt eines Ansaugkanals (6) erfolgt, welcher die erste Ventilreihe (X) zum Anschluss an die Pumpenaufnahmebohrung (5) überquert.

Figur 1

Fig. 1



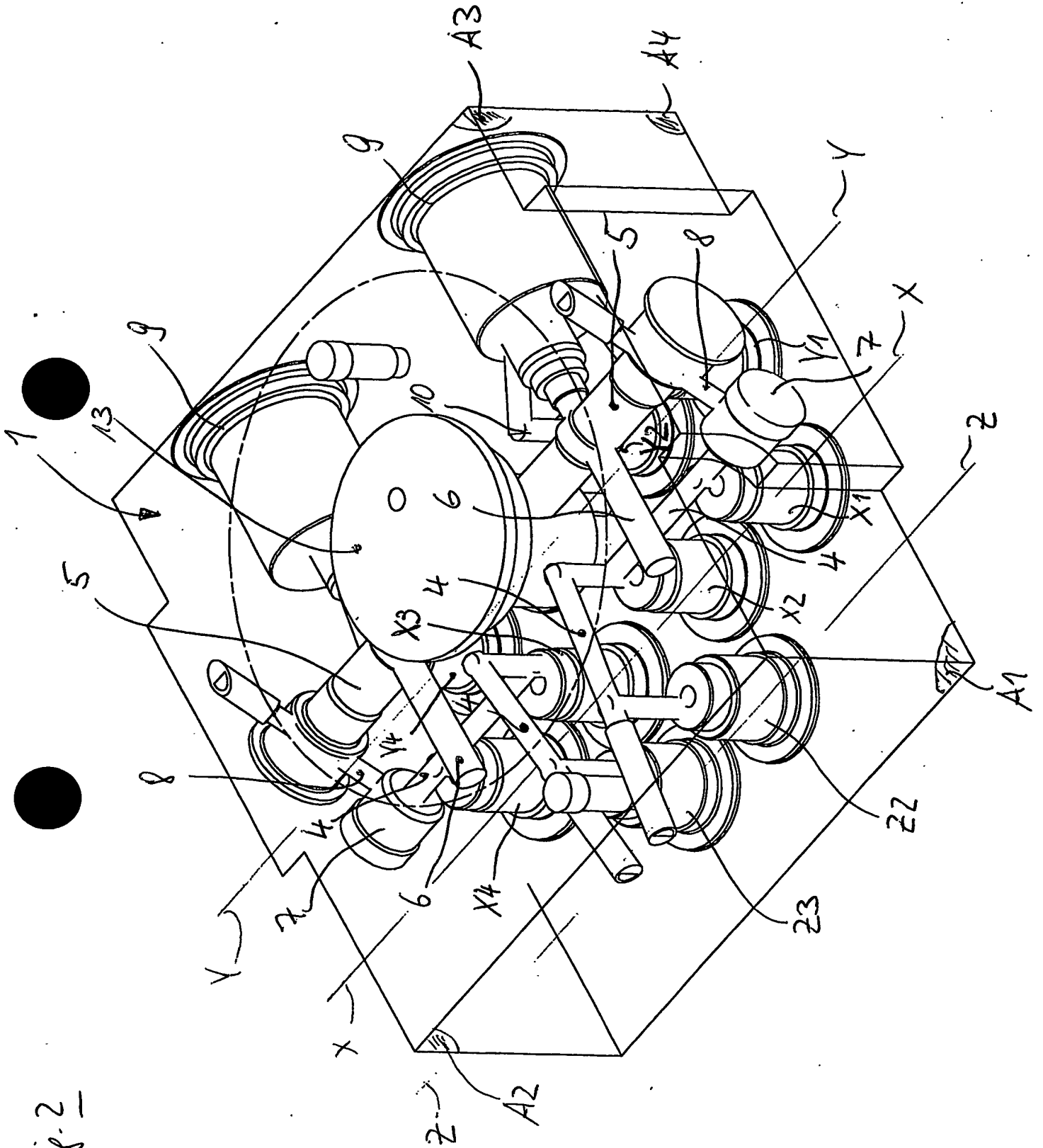


Fig. 2

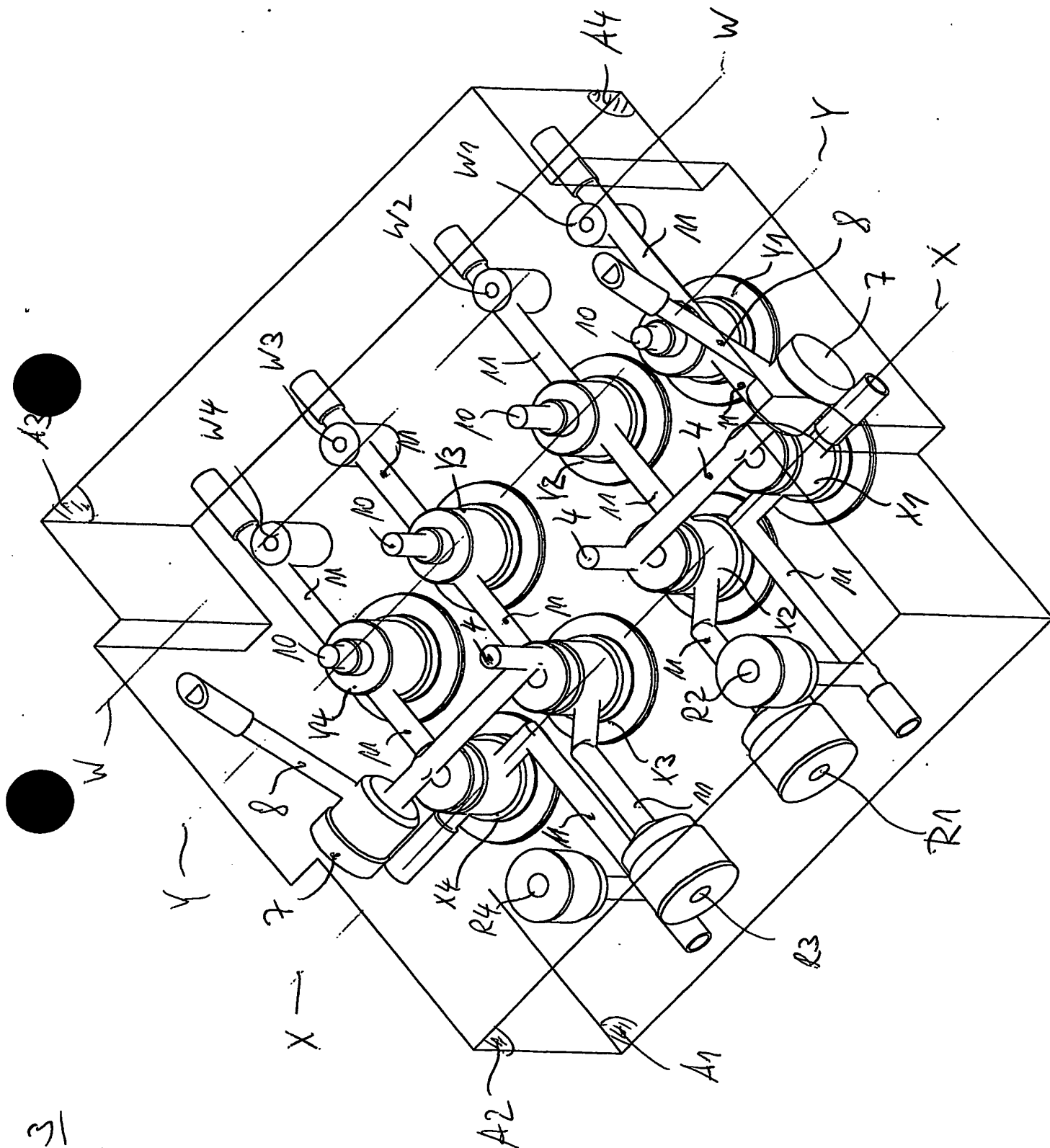


Fig. 3

Fig. 5

